

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-292331

(43)Date of publication of application : 19.10.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/60

B41J 2/21

G06F 3/12

G06T 1/00

H04N 1/46

(21)Application number : 2000-107128

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 07.04.2000

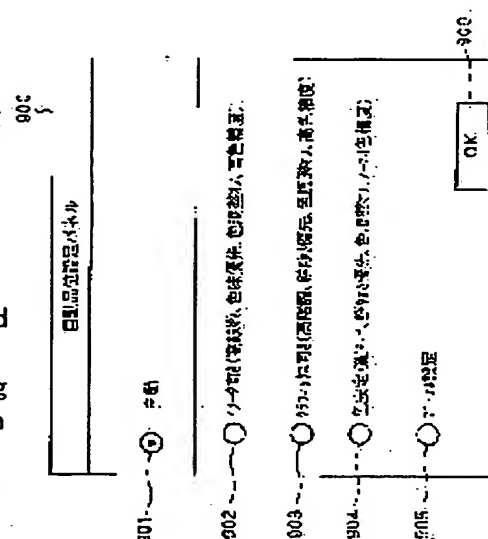
(72)Inventor : SHIMIZU HARUO

## (54) IMAGE PROCESSING METHOD AND DEVICE, IMAGE PROCESSING SYSTEM AND RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve a problem of a conventional image processing method where a general user has had difficulty of making proper settings with color accuracy to execute desired color processing.

**SOLUTION:** This invention provides an image processing method that is used to apply color processing to a received image and to provide an output of the processed image, and includes a setting step where a color processing condition including color accuracy is set on the basis of an instruction of a user and a color processing step where the color processing is conducted according to the color processing condition. In the setting step above, an automatic mode where the setting is automatically conducted on the basis of a combination of a type of a preset object and the color processing condition, a semi-automatic mode where the same color processing condition is set independently of the object type, or a manual mode where the combination between the object type and the color processing condition is set on the basis of the instruction of the user is selected to set the color processing condition.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-292331  
(P2001-292331A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001. 10. 19)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>     | 識別記号  | F I          | テマコード* (参考)       |
|-------------------------------|-------|--------------|-------------------|
| H 0 4 N 1/60                  |       | G 0 6 F 3/12 | L 2 C 0 5 6       |
| B 4 1 J 2/21                  |       | G 0 6 T 1/00 | 5 1 0 5 B 0 2 1   |
| G 0 6 F 3/12                  |       | H 0 4 N 1/40 | D 5 B 0 5 7       |
| G 0 6 T 1/00                  | 5 1 0 | B 4 1 J 3/04 | 1 0 1 A 5 C 0 7 7 |
| H 0 4 N 1/46                  |       | H 0 4 N 1/46 | Z 5 C 0 7 9       |
| 審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 26 頁) |       |              |                   |

(21) 出願番号 特願2000-107128 (P2000-107128)

(22) 出願日 平成12年4月7日 (2000. 4. 7)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 清水 治夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康德 (外2名)

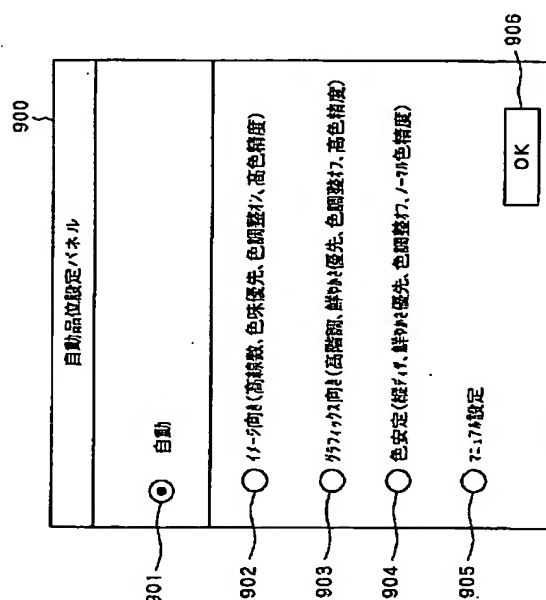
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及び装置、画像処理システム及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 一般的なユーザにとって、所望の色処理を実行するために、色精度を含めた適切な設定を行うことは困難であった。

【解決手段】 入力画像に対して色処理を行って出力する画像処理方法であって、ユーザの指示に基づいて色精度を含む色処理条件を設定する設定工程と、前記色処理条件に応じて色処理を行う色処理工程と、を有し、前記設定工程においては、予め設定されているオブジェクトのタイプと色処理条件との組み合わせに基づいて、自動的に設定を行う自動モードと、オブジェクトのタイプに関らず同一の色処理条件を設定する半自動モードと、オブジェクトのタイプと色処理条件との組み合わせをユーザ指示に基づいて設定する手動モードと、のいずれかを選択することによって、前記色処理条件を設定する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 入力画像に対して色処理を行って出力する画像処理方法であって、ユーザの指示に基づいて色精度を含む色処理条件を設定する設定工程と、

前記色処理条件に応じて色処理を行う色処理工程と、を有し、

前記設定工程においては、

予め設定されているオブジェクトのタイプと色処理条件との組み合わせに基づいて、自動的に設定を行う自動モードと、

オブジェクトのタイプに関らず同一の色処理条件を設定する半自動モードと、

オブジェクトのタイプと色処理条件との組み合わせをユーザ指示に基づいて設定する手動モードと、のいずれかを選択することによって、前記色処理条件を設定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記設定工程においては、前記色精度を入力画像の色精度に応じて設定できることを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 前記入力画像の色精度は、各色8ビット精度と16ビット精度のいずれかであることを特徴とする請求項2記載の画像処理方法。

【請求項4】 前記色精度が色処理条件として設定される色処理は、色空間マッチング処理、色調整処理、及び色変換処理の少なくともいずれかを含むことを特徴とする請求項1又は2記載の画像処理方法。

【請求項5】 前記色精度が色処理条件として設定される色処理は更に、グレー補償処理及びガンマ補正処理の少なくともいずれかを含むことを特徴とする請求項4記載の画像処理方法。

【請求項6】 前記設定工程においては、前記色精度としてノーマルモード及び高精細モードのいずれかを設定し、

前記高精細モード設定時には、8ビットを超える色精度による色処理を行うことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項7】 前記半自動モードは、目的別に予め設定されている複数組の中から、ユーザの指示に基づく任意の組を選択することを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項8】 前記自動モード、前記半自動モード、前記手動モードの順に優先順位が付けられており、デフォルトでは前記自動モードが選択されていることを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項9】 前記オブジェクトのタイプには、グラフィックス、テキスト、イメージが含まれることを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項10】 前記オブジェクトのタイプには更に、連続色で塗られるグラデーションオブジェクトが含まれ

ることを特徴とする請求項9記載の画像処理方法。

【請求項11】 前記色処理には更にハーフトーニング処理が含まれ、

該ハーフトーニング処理はプリンタ装置内において実行され、

その他の色処理はプリンタドライバにおいて実行されることを特徴とする請求項4記載の画像処理方法。

【請求項12】 入力画像に対して色処理を行って出力する画像処理装置であって、

ユーザの指示に基づいて色精度を含む色処理条件を設定する設定手段と、

前記色処理条件に応じて色処理を行う色処理手段と、を有し、

前記設定手段においては、

予め設定されているオブジェクトのタイプと色処理条件との組み合わせに基づいて、自動的に設定を行う自動モードと、

オブジェクトのタイプに関らず同一の色処理条件を設定する半自動モードと、

オブジェクトのタイプと色処理条件との組み合わせをユーザ指示に基づいて設定する手動モードと、のいずれかを選択することによって、前記色処理条件を設定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項13】 ホストコンピュータとプリンタとを接続したシステムにおいて、入力画像に対して色処理を行って出力する画像処理システムであって、

ユーザの指示に基づいて色精度を含む色処理条件を設定する設定手段と、

前記色処理条件に応じて色処理を行う色処理手段と、を有し、

前記設定手段においては、

予め設定されているオブジェクトのタイプと色処理条件との組み合わせに基づいて、自動的に設定を行う自動モードと、

オブジェクトのタイプに関らず同一の色処理条件を設定する半自動モードと、

オブジェクトのタイプと色処理条件との組み合わせをユーザ指示に基づいて設定する手動モードと、のいずれかを選択することによって、前記色処理条件を設定することを特徴とする画像処理システム。

【請求項14】 入力画像に対して色処理を行って出力する画像処理方法を実現するプログラムを記録した記録媒体であって、該プログラムは少なくとも、

ユーザの指示に基づいて色精度を含む色処理条件を設定する設定工程のコードと、

前記色処理条件に応じて色処理を行う色処理工程のコードと、を有し、

前記設定工程においては、

予め設定されているオブジェクトのタイプと色処理条件との組み合わせに基づいて、自動的に設定を行う自動モ

ードと、  
オブジェクトのタイプに関らず同一の色処理条件を設定する半自動モードと、  
オブジェクトのタイプと色処理条件との組み合わせをユーザ指示に基づいて設定する手動モードと、のいずれかを選択することによって、前記色処理条件を設定することを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理方法及び装置、画像処理システム及び記録媒体に関し、特に、画像内の各種オブジェクト特性に応じた画像処理を行う画像処理方法及び装置、画像処理システム及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】最近のカラーWSやPC、及びバブルジェット（登録商標）プリンタ（以下BJプリンタと略する）、カラーLBP等に代表される低価格カラープリンタの普及に伴い、アプリケーションによって編集、作成された各種カラー文書が印刷出力されている。

【0003】また、近年のホストPCの高速化、カラープリンタの高画質化により、より高速にかつ高画質な印刷を実現する方式が種々提案されている。

【0004】しかしながら、カラー画像の印刷処理としてユーザを十分に満足させる結果を得ることは、例えば以下に示す理由によって大変困難であった。

【0005】1) ユーザがカラーデータを作成するCRT（ディスプレイ）と、印刷するプリンタでは色再現範囲（ガメット）が異なる。一般的にCRTの色再現範囲の方がプリンタの色再現範囲よりも広いため、CRTでの表現色がプリンタでは再現できないために、色空間の圧縮処理（色空間マッチング）が必要となる。この色空間圧縮としては幾つかの手法が提案されているが、どの手法によって印刷するのが最も適当であるかをユーザが判断することは、一般的に困難である。

【0006】2) 上記理由1に関連するが、CRTにおける色空間はRGBの加色混法で表現され、一方カラープリンタではYMCKの減色混法により表現されるため、複数の色の混ぜ合わせ処理において、CRTにおける確認とプリンタにおける確認とでは、結果が異なってしまう可能性がある。

【0007】3) さらに最近のカラープリンタにおいては、高解像度（例えば1200DPI(Dot Per Inch)や600DPI)を実現しているため、CRT(100DPI)における文書のプレビュー等と比べてより高精細な印刷を行うために、用途に応じた適切なハーフトーニング（2値化や多値化の処理）を選択する必要がある。

【0008】4) レーザプリンタに代表される電子写真方式のカラープリンタにおいては、経時変化やエンジンの個体差により形成画像の色味が微妙に異なる場合があ

る。これらの色味の差異を制御する方法が幾つか提案されているが、これら方法のそれぞれは、ある種類のオブジェクト（データ）には有効であるが、別種のオブジェクト（データ）には副作用が出る場合等が発生する。

【0009】5) 現在のPDLプリンティングシステムは、バイト単位でのデータハンドリングの容易さや記録装置の色分解能力などの理由により、8ビット精度による内部色処理を行うことが一般的である。ただし、色変化の少ないグラデーション画像やハイライト画像等を高画質に印刷する場合には、この内部処理精度の制限により濃度ジャンプが発生する場合がある。

【0010】出力画像において良好な色再現を実現するためには、各オブジェクトの特徴に応じて、上記1)～5)に示した各問題点を解決するような処理を行う必要がある。

【0011】そこで本出願人によって、上記複数種のオブジェクトに対して幾つかのプリント品質特性を制御する処理及びUIを含む制御手法が提案されている。このように、複数種のオブジェクトのそれぞれに対して特定の処理を設定することによって、ほとんどの文書が問題なく印刷される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記提案においては、ユーザが設定すべき処理内容が非常に広範に亘って提供されるが、適切な設定を行うためには色処理に関する高い知識が必要となり、一般的なユーザにとっては自由度が広すぎるため、適切な処理を選択できない場合があった。または、適切な処理を設定するために長時間を要することがあった。

【0013】また、高精細なカラー画像印刷を行う場合、従来8ビット精度で行っていた色関連処理について、その内部精度を例えば10～12ビット精度に上げると、画質が向上する場合もあるが、メモリ使用量の増加及び処理速度の低下という問題が発生してしまう。

【0014】最近では、所謂sRGB64に代表されるように、色情報を16ビット精度で表現しようという試みもあり、このような超高精細な色処理にも対応する必要がある。

【0015】本発明は上述した問題を解決するためになされたものであり、簡便なユーザインタフェースによって、ユーザの所望する高詳細かつ高速な画像処理を実現する画像処理方法及び装置、画像処理システム及び記録媒体を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための一手法として、本発明の画像処理方法は以下の工程を備える。

【0017】即ち、入力画像に対して色処理を行って出力する画像処理方法であって、ユーザの指示に基づいて色精度を含む色処理条件を設定する設定工程と、前記色

処理条件に応じて色処理を行う色処理工程と、を有し、前記設定工程においては、予め設定されているオブジェクトのタイプと色処理条件との組み合わせに基づいて、自動的に設定を行う自動モードと、オブジェクトのタイプに関らず同一の色処理条件を設定する半自動モードと、オブジェクトのタイプと色処理条件との組み合わせをユーザ指示に基づいて設定する手動モードと、のいずれかを選択することによって、前記色処理条件を設定することを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0019】本実施形態は、ホストコンピュータ（以下、ホストPC）においてDTPやワードプロセッシング・ソフトウェアが作成したカラーデータに対して、カラープリンタに印刷データを送ってカラー印刷を行う際に、アプリケーションが作成した異なる特徴を持つ各種オブジェクト（例えば「テキスト」、「グラフィクス」、「イメージ」、「グラデーション」等）に関して、高精細なカラー印刷を実現するための処理について説明する。

【0020】尚、各種オブジェクトのうち、「テキスト」とは1バイトで示されるアルファ・ニューメリック文字や、2バイトの漢字文字列を示す属性である。「イメージ」は2次元に配列された画素を有し、各画素が異なるカラー情報を有する属性であり、効率化のために圧縮されている場合もある。「グラフィクス」とはラインや多角形の輪郭、又は内部領域として表現される属性である。

【0021】まず、本実施例における代表的な色処理として、色空間マッチング処理、ハーフトーニング処理、色調整処理、及び、色変換処理について説明する。本実施形態においては、これら各色処理の内容をオブジェクトの種類に応じて設定することが可能であり、特に、各色処理として高詳細処理の設定が可能であることを特徴とする。

【0022】〔色空間マッチング処理〕まず、色空間マッチング処理について説明する。色空間マッチング処理は、カラー画像データを出力装置の色再現範囲に応じて変換する処理である。例えば、CRTに表示された画像をプリンタで出力する場合は、CRTの色再現範囲に比べてプリンタの色再現範囲が狭いため、プリンタにおいてCRTの表示画像を忠実に再現することができない。そこで、できる限り出力画像の色味が表示画像に近づくように変換処理を行う。

【0023】色空間マッチング処理として幾つかの手法が提案されている。これを、図8を参照して説明する。

【0024】1) Perceptual Match（色味優先）  
画像データの最も明るい色（ホワイトバランス）と最も暗い色（ブラックポイント）を、出力機器のものにそれ

ぞれ合せる。次に他の色をホワイトポイント、ブラックポイントとの相対関係を保つように変換する。すべての色がオリジナルの色とは若干異なる色に変換されるが、色同士の関係は保たれるために、色数が多い自然画像・写真画像の印刷に適している。

【0025】2) Colormetric Match（色差最小）

画像データと出力機器の色再現範囲が重なり合う部分については、色変換を実行せずにそのまま出力する。はみ出した部分については明度を変更せずに、プリンタの色再現範囲の外縁にマッピングする。ロゴマークの印刷や色見本の色に合せる場合など、色を忠実に表現する場合に適している。

【0026】3) Saturation Match（鮮やかさ優先）

色再現範囲をはみ出した部分について、なるべく彩度を変更せず（落とさず）に色空間を圧縮する。CG画像やプレゼンテーション用途などの、彩度を高く表現するような画像に適している。また図や表など、細線を鮮やかに印刷する場合に適している。

【0027】4) 無変換（マッチングなし）

色変換処理を行わずに、アプリケーションで指定された色データが記録装置にそのまま送られて印刷される。変換処理を行わないため、高速印刷が可能となる。色精度を必要としない、文字等の印刷に適している。

【0028】このような各色空間マッチング処理の特性を踏まえて、本実施形態では各種オブジェクトに対するデフォルトの色空間マッチング特性として、以下の表1のように設定する。

【0029】尚、色空間マッチング処理に用いるマッチングパラメータは、幾つかの代表的なサンプルデータを実際に印刷し、測色を行うことによりプリンタの色再現範囲を算出し、シミュレーションを行うことによって算出される。マッチングパラメータの形態としては、多次元のLUT等が使用される。

【0030】

【表1】

|      |        |
|------|--------|
| 文字   | なし     |
| 図形   | 鮮やかさ優先 |
| イメージ | 色味優先   |

【0031】この色空間マッチング処理により、上述した従来例で説明したように印刷結果が満足できない理由1及び2を解決することができる。

【0032】〔ハーフトーニング処理〕以下、ハーフトーニング処理について説明する。ハーフトーニング処理とは、入力されたフルカラー画像に対して上述の色空間マッチング（色空間圧縮処理）を施した後、プリンタの色空間であるYMCKへの色変換を実行し、最終的にプリンタコントローラの有する色精度（例えば、各色1、

2, 4, 8ビット等)にマップする処理であり、各種手法が提案されている。代表的なものに、誤差拡散手法とディザ処理等の量子化処理が挙げられる。

#### 【0033】1) 誤差拡散手法

ある画素を出力ビット数に量子化する際に、入力画像と量子化する閾値との量子化誤差を近傍画素に所定の割合で伝播させて濃度を保存する。結果としてディザ法に見られる周期的なノイズパターンは見られなくなり、良好な画質が得られるが、処理スピードの面でディザ法に比べて難点がある。また、PDLデータのようにランダムな順番かつランダムな位置に入力される各種オブジェクトに対して誤差拡散法を適用することは、処理スピードの面や画像の重なりを処理する点から困難である。ただしBJプリンタなどのように、ホストPC側で文書をレンダリングし、イメージとしてシーケンシャルに転送される方式には適している。

#### 【0034】2) ディザ法

画素を複数個まとめて、面積的に階調を表現する。代表的なディザ法として、分散化ディザ法とクラスタ化ディザ法が知られている。前者はディザの周期的なパターンをなるべく分散化させる方法であり、後者は逆にドットを集中させてディザを構成する方法である。即ちスクリーン線数の観点からは、分散化ディザの方がクラスタ化ディザよりも線数が高い。また、電子写真方式においては高解像度(600DPI)になるとドットの再現性が良くないという問題から、後者のクラスタ化ディザを採用している場合が多い。

【0035】また最近では、ブルーノイズ・マスク手法と呼ばれる、誤差拡散法に似たランダムパターンを用いて、ディザのマトリクスサイズを例えば256×256のように大きくして表現している例もあり、両者の間の区分けも厳密には意味を成さない場合もある。

【0036】クラスタ化ディザについて、図9A～Cを参照して説明する。説明の簡単化のために、ディザのマ

トリクスサイズを8×8とし、1ドットは600DPIの解像能力を持つものとする。なお、図9A～Cはそれぞれ、50%の濃度レベルを表現する際のアナログ的なドットパターンを模式的に示したものである。

【0037】図9Bは、階調ディザによって生成されるパターン例を示す図である。階調ディザは、同図に示すように45度のスクリーン角を有し、一般的な商用の網点印刷に近い処理である。ディザ周期としてのスクリーン線数は107線である。同図に示すパターンは白黒印刷においては最適であるが、カラー印刷ではYMCKの各色版を重ね合わせて印刷を行うため、メカニカルに各色のレジストレーションに起因する版ずれが発生すると、各色が重なり合い、モアレパターンが発生したり色濁りが発生してしまうという問題点がある。

【0038】図9Aは、縦ディザによって生成されるパターン例を示す図である。縦ディザは、同図に示すように印字の副走査方向にディザパターンを成長させる方式であり、特に電子写真プロセスに起因するレジストレーションのずれが副走査方向に顕著であるため、該レジストレーションずれを解決するためのディザとして適している。また、スクリーン線数も同図に示すように150線であるため、高解像度の画質表現が可能である。一方、階調性は上述した階調ディザと比べると良くない。また、同図からも分かるように、細い中間調の縦線(例えば1～2ドットからなる)を描画した際に、該縦線がディザのオフ周期(図の白縦線部分)と全く重なってしまい、印字されない場合もある。

【0039】図9Cは、解像度ディザによって生成されるパターン例を示す図である。解像度ディザは、上述した階調ディザ、縦ディザの中間の性質を有する。

【0040】以下の表に、これら3種類のディザ法について、その長所及び短所となる特性を記す。

#### 【0041】

【表2】

|       | 階調ディザ   | 縦ディザ    | 解像度ディザ  |
|-------|---------|---------|---------|
| 線数    | 107 (△) | 150 (○) | 150 (○) |
| 階調    | ○       | △       | △       |
| 色の安定性 | ×       | ○       | △       |
| 細線の表現 | ○       | △       | △       |

【0042】この特性から、それぞれのオブジェクトに最適なディザは、以下の表に示すようになる。これは、文字やイメージは線数が高いため高解像度なディザが適し、図形はグラデーションをきれいに表現するため、また細線の再現能力が良いために、階調ディザが適している。

#### 【0043】

【表3】

|      |         |
|------|---------|
| 文字   | 解像度(・縦) |
| イメージ | 解像度(・縦) |
| 図形   | 階調      |

【0044】このハーフトニング処理により、上述した従来例で説明したように印刷結果が満足できない理由3を解決することができる。

【0045】〔色調整処理〕以下、色調整処理について説明する。

【0046】一般に電子写真プロセスにおいては、レーザ露光、現像、転写、定着というアナログ的な複雑なプロセスを経て記録用紙に画像が印刷される。さらに電子写真方式によってカラー印刷を行う場合においては、上記プロセスをYMKKの各トナーについて4回繰り返す。従って、4色に渡り均一な濃度で、かつ均一なドット配置を行うことはほぼ不可能に近いので、以下に説明するような色調整処理が必要となってくる。

【0047】印刷画像において、各色あたり反射濃度レベルで±0.1（マクベス濃度換算）程度の誤差は一般的に見られる。この濃度差を解決してキャリブレーションを行うために、例えばデジタル複写機においては、デジタルスキャナを用いて実際の印刷濃度を読み取り、印刷時のガンマの逆特性を適用することによって、出力特性が理想的なリニア特性を呈するように補正する。しかしながら、一般的なLBPプリンタはスキャナ入力機能を有していないため、ユーザがドライバ等を用いて出力色を調整する必要がある。

【0048】本実施形態では、図10に示すユーザインタフェース（以下、UI）を用いてアプリケーションで指定されるデータの色相を、プリンタによる印刷出力において発生する色味の変動を打ち消すように変更するものである。以下、色相を変化させるための処理アルゴリズムについて説明する。

【0049】1）まず、入力されたRGB色を、図11に示すHLS色（Hue, Light, Saturation）モデルに変換する。この変換式は、Computer Graphics principles and practice (Addison-Wesley Publishing Company)に記載されている。

【0050】2）このHLS空間において、ユーザが図10に示すUIによって指定した色味の調整方向(direction)403、及び調整幅(value)402に基づいて、オリジナル色のHue（色相）及びSaturation（彩度）値を変更し、L値はそのままとする。

【0051】図11は、入力されたオリジナル色400について、調整方向403として黄色方向が調整幅402をもって設定されることにより、変換される例を示す。ここで調整幅402は、図10のUIに示す入力枠404において直接数値入力されるか、あるいは上下ボタンの押下によって基準値に対する加算/減算がなされる。また色相の調整方向403の指定は、色パネル405が有する8つの色相の変化方向を示すボックスのうち、所望の色相を選択することによって行われる。

【0052】3）最後に、色調整されたHLS空間からRGB空間への逆マッピングを行う。この詳細も、1）

で示した文献に記載されている。

【0053】以上説明した色調整処理を行うことにより、例えばカラープリンタにおいてYトナーが強く、黄色っぽいイメージが出力されている場合には、黄色の補色（青）方向に色味を変更することによって、適切な色味補正が実現される。

【0054】このような色調整処理は、イメージ画像のように複数の色が混在している画像に対しては有効に働く。しかしながら、例えば文字や図形等において黄色純色に対して青方向に補正をかけると、黄色のトナーにC（シアン）やM（マゼンタ）が混じってしまい、黄色純色による再現ができなくなり、濁った色味となる副作用が発生する場合がある。

【0055】そこで本実施形態ではデフォルトとして、各オブジェクトに対する色調整処理のオン/オフを、以下の表のように設定しておく。

【0056】

【表4】

|      |    |
|------|----|
| 文字   | オフ |
| イメージ | オン |
| 図形   | オフ |

【0057】尚、一般にユーザが適切な色調整を行うためには、色処理に関する相応の知識が必要である。従って、どのようなユーザによっても適切な色調整を容易に可能とするために、特開平10-210306号に記載されているように、8つの色相方向に調整した画像をサムネイル印刷することによって最適な設定を簡便に知る方法を用いても構わない。

【0058】この色調整処理により、上述した従来例で説明したように印刷結果が満足できない理由4を解決することができる。

【0059】〔色変換処理〕以下、色変換処理について図12A、Bを参照して説明する。

【0060】一般にプリンタ等に入力されるRGBデータは、図12Aに示す3次元の色空間において各色が256レベル（0～255）の色精度を保持することにより、約1677万色を表現している。このRGB色空間において色変換を行う場合には、256色空間を均等の小さな三次元色空間に分割（各色を17あるいは33ステップに分割）し、対応する各頂点における例えばYMKKへの色変換値を予め算出しておき、その値をプリンタ内のROMや色変換用のRAM等に格納しておく。尚、このプリンタ内に予め保持しておく変換値は、ホストPCよりダウンロードしても良い。ここで色変換用のRAM容量としては、色空間マッチング処理の種類（上述した「色味優先」、「鮮やかさ優先」、「色差最小」、「無変換」等）×色精度の数、に相当する領域分



を確保しておく必要がある。このように、RGB色空間を分割した各立方体における各頂点の既知の変換値に基づき、内挿補間処理によって立方体内部の各色値の変換結果を算出する。

【0061】例えば、図12Aにおける1つの立方体(16×16×16サイズ)内部を、図12Bに示す様に6つの4面体に分割する。そして、入力されたRGB値から、対応する4面体をまず確定する。ここでは、該変換対象であるRGB値と基準点との差分によって、対応する4面体を算出する。そして、以下の計算式に従って、その変換色Sを補間によって求めることが可能である。

【0062】

$$S = (A0 \times C0 + A1 \times C1 + A2 \times C2 + A3 \times C3) / N$$

C0, C1, C2, C3: 4面体の各頂点に対応するCMYK値

A0, A1, A2, A3: 補間対象点に対する4頂点の影響ファクタ

N: 正規化ファクタ(グリッド距離)

ここで、N, A0, A1, A2, A3はYMCKの色に依存しないファクタである。この計算を、YMCKの各色毎に行うことにより、最終的な変換色がYMCK色空間の値として得られる。

【0063】最高の色精度を表現する場合には、33×33×33個のマトリクス(入力グリッド33)に対して、それぞれ各色12ビットの色精度を保持する。即ち、33×33×33×4×1.5バイト=215,622バイトの情報をメモリに格納する必要がある。

【0064】最低レベルの色精度でよければ、17×17×17個のマトリクス(入力グリッド17)に対して、それぞれ各色8ビットの色精度を保持する。即ち、17×17×17×4×1バイト=19,652バイトのメモリ容量を確保すれば良い。

【0065】ここで、最高色精度と最低色精度とにおける必要データ量を比較すると10倍以上の差があるため、以下に示す指針に従って、オブジェクト毎に色変換方式を適用的に変更し、処理速度、メモリ容量、画質を設定する必要がある。

【0066】一般に、文字等のオブジェクトを単色で表現する場合には後者の最低色精度で十分である。図形オブジェクトであっても、グラデーション表現による高階調色再現や高精細画像を印刷する場合にのみ、前者の最高色精度が必要となる。また、イメージオブジェクトについては高精度で表現した方が、細部の再現性などが優れている。そこで本実施形態では、オブジェクト毎の色精度のデフォルト設定を、以下の表6に示す通りとする。

【0067】

【表6】

|      |     |
|------|-----|
| 文字   | 低精度 |
| イメージ | 高精度 |
| 図形   | 高精度 |

【0068】このように高詳細な色変換処理を可能とすることで、上述した従来例で説明したように印刷結果が満足できない理由5を解決することができる。

【0069】[各処理の組み合わせ]表1, 表3, 表4及び表6において、各オブジェクトに対して適切なデフォルトの色空間マッチング、ハーフトーニング、色調整及び色変換の処理の組み合わせを示した。ただし、全ての印刷データに対して該設定により最善の印刷結果が得られるとは限らない。印刷結果の用途やユーザの好み等によって、適切な処理の組み合わせが異なってくる。

【0070】そこで本実施形態においては、以下に説明する全自動モード、半自動モード、手動モードの中から、用途に応じたモードをユーザインタフェースを利用して設定可能としている。ここで列挙した順番(全自動、半自動、手動)により処理の優先順番が規定されている。

【0071】全自動モードは、上記各表に示したデフォルトの組み合わせに基づき、出力装置の特性に応じた色空間マッチング、ハーフトーニング、色調整及び色変換処理を、オブジェクトの種類に応じて自動選択する。

【0072】半自動モードは、予め幾つか登録されている色空間マッチング、ハーフトーニング、色調整及び色変換処理の組み合わせの中から、ユーザが所望する組み合わせを選択する。この半自動モードでは、オブジェクトの種類に関らず同一の処理を行う。半自動モードでは、ユーザは複数の処理内容を設定する必要がなく、画像の重要な特徴に基づいて、処理内容を簡単に設定することができる。

【0073】手動モードは、色空間マッチング、ハーフトーニング、色調整及び色変換処理と、オブジェクトの種類組み合わせを、ユーザが個別に選択する。手動モードによれば、ユーザが詳細にオブジェクトの種類に応じた処理を設定することができる。

【0074】上述したように、全ての画像に対して全自動モードによる処理結果が最善であるとは限らない。全自動モードによる処理結果が不十分であった場合に、半自動モードを用いて問題のある部分に着目して全てのオブジェクトに対し、色空間マッチング、ハーフトーニング、色調整及び色変換処理を、ページ全体に適用するような変更する設定を行う。これにより、高い知識を有さないユーザでも所望の色再現が得られるような設定を行うことができる。

【0075】一般に、出力画像の色再現において重要なことは、重要なオブジェクトの色再現である。従って、

画像に含まれる個々の異なるオブジェクトに対し、画像において重要であるオブジェクトに対応させた処理設定を行うことにより、色再現上問題となることはほとんど生じない。

【0076】しかしながら、オブジェクトの種類に応じて適切に処理を設定した方が、出力画像の色再現の精度は高い。従って本実施形態においては手動モードを備え、高い色再現性を求める高い知識を有するユーザの要求にこたえられるようにしている。

【0077】〔システム構成〕以上、本実施形態における各種画像処理について説明した。以下、これら画像処理を実現するシステム構成について説明する。

【0078】図1は、本実施形態におけるカラーLBPシステムの概要構成を示す図である。同図において、カラーLBP（以下、「プリンタ」と称する）100は外部機器であるホストPC200から送られてくるプリンタ言語で記述されたコードデータや画像データを受け、該データに基づいて記録媒体上にカラー画像を形成する。

【0079】より具体的に説明すると、プリンタ100はプリンタコントローラ（以下、「コントローラ」と称する）1200と、プリンタエンジン（以下、「エンジン」と称する）1100から構成される。そしてコントローラ1200は、ホストコンピュータ200から入力されたデータに基づいて、1ページ分のマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの多値画像データを生成する。エンジン1100は、コントローラ1200が生成した多値画像データに応じて変調したレーザビームによって感光ドラムを走査することにより潜像を形成し、この潜像をトナーで現像して記録紙に転写した後、記録紙上のトナーを定着する一連の電子写真プロセスによる記録を行う。尚、エンジン1100は600dpiの解像度を有する。

【0080】本実施形態においては、エンジン1100は電子写真方式による画像形成を行うLBPとして説明するが、これは例えば、インクジェット方式によって画像を形成するBJプリンタ等であっても良い。

【0081】〔プリンタコントローラ構成〕プリンタ100におけるコントローラ1200のシステムブロックを、図2を参照して説明する。

【0082】ホストPC200より送られたカラーPDLデータは、入力バッファ2に格納され、プログラムROM6内のPDL・コマンド解析部61によって、入力データがスキャンされる。3は文字のビットパターン又はアウトライン情報、及び文字ベースラインや文字メトリック情報を格納するフォントROMであり、文字の印字に際して利用される。

【0083】パネルIOP4は、プリンタ本体に装着されるパネルにおけるスイッチ入力の検知やLCDへのメッセージ表示を司るI/Oプロセッサ及びファームウェア

であり、低価格のCPUが利用される。拡張I/F5は、プリンタの拡張モジュール（フォントROM、プログラムROM、RAM、ハードディスク）とのインタフェース回路である。

【0084】6は本実施形態におけるプリンタ側のソフトウェアやデータを格納するROMであり、CPU12が該データを読み込んで処理を実行する。7はソフトウェアのための管理領域である管理用RAMであり、入力されたPDLデータをコマンド解析部61において変換することによって作成された中間データ形式（ページオブジェクト）としてのディスプレイリスト71や、グローバル情報等が格納される。

【0085】色変換ハードウェア8は、入力データに対して、通常のWSやPCにおいて用いられるモニタの表色系であるRGB（加法混色）から、プリンタのインク処理で用いられるYMCK（減法混色）への変換を行うハードウェアである。この色変換処理は、色精度を追求すると非線形な対数変換及び3×3あるいは3×4のマトリクスによる積和演算等、大きな負荷がかかってしまうため、ルックアップテーブル及び内挿補間処理等を適用することによって、ハード的な処理の高速化を図っている。

【0086】色変換ハードウェア8における各種パラメータは、最初はエンジン1100にとって最適なものに調節されているが、キャリブレーション処理などによりホストPC200側から色変換方式やパラメータを変更する要求があれば、テーブル値の変更等によって色変換アルゴリズムをユーザ定義に従うように変更することは可能である。また処理時間を犠牲にすれば、CPU12によるソフトウェア演算によって色変換を実現することも可能である。

【0087】尚、色変換ハードウェア8においては、YMCKインクによる印刷を前提としてYMCK変換処理が行われるが、本実施形態においては、該変換結果に対して更にグレー補償を施すことが可能である。ここで、グレー補償について説明する。カラー情報として無彩色のグレー値（R=G=B）が入力された場合、通常はマスキングおよびUCR（Under Color Removal）処理によってYMCKインクで表現するが、これをKインクのみで表現することも可能である。この処理をグレー補償と称する。一般に、文字オブジェクトの印刷についてはシャープさが好まれるため、Kインクのみで印刷することをデフォルトとし、イメージや図形オブジェクトについては、異なる濃度間での濃度の連続性を重視するためにYMCKインクによる印刷をデフォルトとすることが好ましい。本実施形態では、Kインクのみでの印刷を行う場合、即ちグレー補償を行う場合には、色変換ハードウェア8において変換されたYMCKデータに基づき、CPU12において、対応するKインクの最適濃度を算出する。オブジェクト毎のグレー補償のデフォルト設定

は、以下の表5に示す通りである。

【0088】

【表5】

|      |          |
|------|----------|
| 文字   | グレー補償する  |
| 図形   | グレー補償する  |
| イメージ | グレー補償しない |

【0089】ハードレンダラ9は、カラーレンダリング処理をASICハードウェアによって実行することにより、エンジン1100へのデータ転送に同期してリアルタイムにレンダリング処理を行い、少ないメモリ容量でのバンディング処理（バンド単位でのリアルタイムレンダリング及びエンジン1100へのデータ転送の並列実行処理）を実現するものである。ページバッファ10は、PDL言語によって展開されるイメージを格納する領域であり、バンディング処理を行うために最低2バンドのメモリが必要である。尚、リアルタイムなレンダリングが行えない等の要因によってバンディング処理が不可能である場合、LBPのようにエンジン1100に同期してイメージを転送する必要がある装置では、解像度かつ／または色階調を落としたフルカラービットマップメモリを確保する必要がある。しかし、BJプリンタのようにヘッドの移動をコントローラ側において制御可能な装置においては、最低限のバンドメモリがあればよい。

【0090】ディザ保持部15は、ハードレンダラ9においてバンディングによる高速なハーフトーニング処理を行う際に参照される、複数のディザパターンを格納するものである。また、ホストPC200側で指定されたオブジェクト種別に応じたパターンへのポイントも同時に格納される。尚、バンディングによるハーフトーニング処理（ディザ処理）の詳細については後述する。

【0091】プリンタインタフェース11は、エンジン1100側の水平／垂直同期信号に同期して、ページバッファ10の内容をビデオ情報としてエンジン1100へ転送する。または、BJプリンタにおけるヘッド制御、及び複数ラインのヘッドサイズに合わせたビデオ情報の転送を行う。プリンタインタフェース11はまた、エンジン1100へのコマンド送信やステータス受信を行う。

【0092】CPU12は、コントローラ1200内部の処理を統括的に制御する演算装置である。

【0093】〔プリンタエンジン構成〕以下、図3及び図4にエンジン1100の詳細な構成例を示し、同図を参照してエンジン1100の動作を説明する。

【0094】同図において、エンジン1100は不図示の駆動手段により、感光ドラム106および転写ドラム108を図に示す矢印方向に回転させる。続いてローラ

帯電器109の充電を開始し、感光ドラム106の表面電位を所定値に略均一に帯電させる。次に、給紙ローラ111によって、記録紙カセット110に収納された記録紙128を転写ドラム108へ供給する。転写ドラム108は中空の支持体上に誘電体シートを張ったもので、感光ドラム106と等速で矢印方向に回転する。転写ドラム108に給紙された記録紙128は、転写ドラム108の支持体上に設けられたグリッパ112によって保持され、吸着ローラ113および吸着用帯電器114により転写ドラム108に吸着される。同時に現像器の支持体115を回転させて、支持体115に指示された4つの現像器116Y、116M、116C、116Kのうち最初に潜像を形成する現像器を感光ドラム106に対向させる。なお、116Yはイエロー（Y）、116Mはマゼンタ（M）、116Cはシアン（C）、116Kはブラック（K）のトナーが入った現像器である。

【0095】一方、エンジン1100は、転写ドラム106に吸着した記録紙128の先端を紙先端検出器117によって検出し、コントローラ1200に制御信号を送信する。コントローラ1200は該制御信号を受信すると、不図示のビデオ信号を光学ユニット118内のレーザドライバ102に出力する。

【0096】図4に示すようにレーザドライバ102は、ビデオ信号に応じてレーザダイオード103を発光させ、レーザビーム127が射出される。レーザビーム127は不図示のモータにより矢印方向に回転駆動される回転多面鏡104により偏向され、光路上に配置された結像レンズ105を経て、感光ドラム106上を主走査方向に走査し、感光ドラム106上に潜像を生成する。このとき、ビームディテクタ107はレーザビーム127の走査開始点を検出して水平同期信号を生成する。

【0097】感光ドラム106上に形成された潜像は現像器によって現像され、転写用帯電器119により転写ローラ108に吸着された記録紙128に転写される。この際、転写されずに感光ドラム106上に残ったトナーはクリーニング装置125によって除去される。

【0098】以上の動作を繰り返すことにより、カラーのトナー像が記録紙128上に転写される。全てのトナー像が転写された記録紙128は、分離帯電器120を経て分離爪121によって転写ドラム108から剥がされ、搬送ベルト122により定着器121へ送られる。また、このとき転写ドラムクリーナ126によって転写ドラム108の表面が清掃される。記録紙128上のトナー像は、定着器128により加熱・加圧されて熔融固着し、フルカラー画像が形成される。そして、フルカラー画像が記録された記録紙128は排紙トレイ124へ排出される。

【0099】130は、エンジン1100における濃度

制御を行うために、感光ドラム106上に形成された所定の濃度パターンの濃度を測定するセンサである。以下、エンジン1100におけるセンサ130を用いた濃度制御について説明する。

【0100】エンジン1100は、温度や湿度等の環境や、トナーや感光体の経時変化等の影響を受けることによって印刷濃度が変動しやすい。従って、例えば電源立ち上げ時やジャム発生時、現像器交換後、一定枚数(200枚等)印刷後、等のタイミングにおいて、コントローラ1200が図5に示すパターンに対応するビデオ信号を発生する。尚、図5においては黄色(Y)のみ10%、30%、50%、70%、90%の各濃度パターンを例示しているが、その他のM、C、Kトナーについても同様なパターンを生成する。

【0101】エンジン1100は、感光ドラム106上に形成されたYMCK各色の複数パターンの潜像濃度をセンサ130によって読み取り、該測定値をコントローラ1200に転送する。するとコントローラ1200においては、該パターンの期待される濃度値とセンサ130により実際に測定された濃度値との関係に基づき、ガンマ変換を実行する。該ガンマ変換のアルゴリズムについて、図6を参照して説明する。同図においてリニアな濃度特性を期待する場合、センサ読み取り値に対して、該リニア特性に対する逆ガンマ補正となる濃度補正を施す。即ち、センサ読み取り値に対して、リニア特性となるような濃度補正を施す。該補正による変換結果がなるべく滑らかとなるように、特徴点間を3次元スプライン曲線等によって補間し、各色(YMCK)についての1次元LUT(Look Up Table)を濃度変換テーブルとして作成する。即ち各色毎に、8ビット処理時であれば256要素、12ビット処理時であれば4096要素からなる濃度変換テーブルを作成する。

【0102】[ホストコンピュータ構成] 次に、ホストPC200側におけるシステム構成について、図7を参照して説明する。

【0103】上述したように、ホストPC200はプリントデータ及び制御コードからなる印刷情報を、プリンタ100のコントローラ1200に出力する。

【0104】図7によれば、ホストPC200は、入力デバイスであるキーボード2100やポインティングデバイスであるマウス2110と、表示デバイスであるディスプレイモニタ2200、等を備えた一つのコンピュータシステムとして構成されている。ホストPC200は、MS-DOSやWindows等の基本OSによって動作するものとする。

【0105】ホストPC200について、本実施形態に特に関連する機能部分にのみ注目して、基本OS上での機能を大きく分類すると、アプリケーション2010、画像情報処理手段であるグラフィックサブシステム2020、データ格納手段、印刷データ格納制御手段および

印刷装置との通信手段を含むスプールサブシステム2030、及びUI処理部2040に大別される。

【0106】アプリケーション2010とは、例えばワープロや表計算等の基本ソフトウェア上で動作する応用ソフトウェアを指す。グラフィックサブシステム2020は、基本OSの機能の一部であるGraphic Device Interface(以後、GDIと記す)2021と、GDI2021から動的にリンクされるデバイスドライバであるところのプリンタドライバ2022によって構成されている。

【0107】ここでプリンタドライバ2022は、GDIとしてコールされる描画命令をPDL言語に変換するのが大きな役割である。プリンタドライバ2022はまた、GDI描画命令やドライバの設定により本実施形態に関する色調整命令やカラー命令、及びハーフトーン処理命令等を受け取ると、色調整モジュール2024、CMS(Color Management System)モジュール2023等に処理サービスを依頼して、適切な処理を行う。

【0108】スプールサブシステム2030は、グラフィックサブシステム2020の後段に位置し、プリンタデバイスに特有のサブシステムである。スプールサブシステム2030は、データを格納するスプールファイル(実態はハードディスク)2031と、スプールファイル2031に貯えられたPDLコードを読み出し、プリンタ100内における処理の進行状況を監視するプロセスモニタ2034から構成される。

【0109】ユーザインタフェース(UI)処理部2040は、印刷品位の制御パラメータを決定すべく、OSによって提供されている関数を利用して、ユーザに対する各種メニュー・ボタンの表示、及びユーザアクションの解析を行う。

【0110】また、基本OSの種類によって、図7に示した各機能の名称及び機能的枠組みは若干異なる場合がある。例えば、一般にスプーラやスプールファイルと呼ばれる機能は、別のOSにおいてはプリントキューと呼ばれるモジュールに処理を組み込むことによっても実現可能である。しかし、本実施形態において上述した各技術的手段が実現できるモジュールであれば、それらの名称や枠組みの差異は、さほど問題ではない。

【0111】尚、一般的に、これらの各機能モジュールを含むホストPC200は、図示しないが中央演算処理装置(CPU)、リードオンリメモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、ハードディスクドライブ(HDD)、各種入出力制御部(I/O)などのハードウェアの元で、基本ソフトと呼ばれるソフトウェアがその制御を司り、該基本ソフトの元で、それぞれの応用ソフト、サブシステムプロセス等が機能モジュールとして動作するようになっている。

【0112】[プリンタドライバ処理] 以下、ホストPC200内のプリンタドライバ2022における処理に

について詳細に説明する。

【0113】図13は、本実施形態に特化したプリンタドライバの処理手順を示すフローチャートである。図13を参照して、ホストPC200側における処理について説明する。

【0114】ホストPC200上において、あるアプリケーションから印刷メニューをクリックすると、印刷のメインシートが表示される。そして、該メインシート上で出力プリンタ、用紙サイズ、コピー部数、等とともに、画像品質に関するユーザ指示を入力する(S9010)。

【0115】本実施形態における印刷品位メニューの例として、図14Aに印刷品位設定パネルを示す。同図に示すように、最初は自動設定ボタン901(全自動モード)がデフォルトとして選択されているが、ユーザが別の設定(半自動モード又は手動モード)を選択したければ、所望する項目のラジオボタンをマウス2110により押下すればよい。

【0116】自動設定が選択された場合、各種オブジェクトに対する画像処理は上述した表に基づく。具体的には、各種オブジェクト毎に、色空間マッチング処理設定については表1、ハーフトーン処理設定については表3、色調整処理設定については表4、色精度設定については表6、に示す内容がそれぞれ設定される。

【0117】尚、図14Aにおいてイメージ向きボタン902、グラフィックス向きボタン903、又は色安定ボタン904が選択された場合、画像内の全てのオブジェクトに対して、その括弧内に示されているハーフトーン処理、色空間マッチング処理、色調整、及び色精度が設定される。

【0118】以上のように提供されている設定内容で満足できないユーザについては、マニュアル設定ボタン905を選択することにより、オブジェクトの種類に対する色空間マッチング処理、ハーフトーン処理、色調整、グレー補償、色精度の組み合わせを、任意かつ詳細に指定することができる。

【0119】マニュアル設定ボタン905を選択した場合に表示されるメニュー例として、図14Bに個別設定パネル907を示す。同図によれば、ユーザは色空間マッチング設定、ハーフトーン、グレー補償、色調整、色精度等の各設定について、図に示すようなコンボボックスメニュー908、909、910、911、912を用いて所望の処理を選択できる。各コンボボックスメニューにおいては、右端の矢印マークをマウスで押下することにより、システムのサポートしている処理一覧が表示され、該一覧において再度のマウスによる押下をトリガとして、希望する処理が設定される。尚、各コンボボックスメニューの下段には、該メニューにおいて選択可能な、全てのパラメータを記してある。

【0120】最終的にユーザがOKボタン905を押下

することにより、プリンタドライバ2022においてオブジェクト毎の色空間マッチング設定情報、ハーフトーニング処理方法、グレー補償の有無、色調整の有無、色精度の種類を確定し、対応するフラグにユーザによって指定された情報を設定する(S9020)。

【0121】尚、各種フラグとしては例えば、各オブジェクト(イメージ、テキスト、グラフィックス)に対応する色空間マッチング処理を示すCMS\_image\_flag, CMS\_text\_flag, CMS\_graphics\_flag、同ハーフトーニング処理を示すHT\_image\_flag, HT\_text\_flag, HT\_graphics\_flag、同グレー補償を示すGG\_image\_flag, GG\_text\_flag, GG\_graphics\_flag、同色調整を示すCA\_image\_flag, CA\_text\_flag, CA\_graphics\_flag、同色精度を示すCAC\_image\_flag, CAC\_text\_flag, CAC\_graphics\_flag、等がある。

【0122】尚、本実施形態においては、オブジェクト種別あるいはページ全体の処理として、カラーマッチング、ハーフトーン、グレー補償、色調整、及び色精度を設定する例について説明したが、その他の処理についても選択的に設定することが可能である。

【0123】ユーザによる各種設定が終了し、OKボタン906の押下によって印刷OKの起動がかけられると、アプリケーション上で作成された画像を示す情報が、GDI2021を介してプリンタドライバ2022に渡される(S9030)。

【0124】本実施形態において、色調整処理はホストPC200内の色調整モジュール2024で、色空間マッチング処理はCMSモジュール2023において実行されるが、ハーフトーニング処理及びグレー補償はプリンタ100内のコントローラ1200側において実行される。従って、印刷ジョブの開始時点において、ホストPC200内のプリンタドライバ2022はプリンタ100に対し、ハーフトーニングの種別(HT\_\*\*\*\_flag)及びグレー補償の有無(GG\_\*\*\*\_flag)をPDL(Page Description Language)コマンドあるいはJL(Job Language)コマンドにて指定する(S9040)。

【0125】尚、本実施形態において設定する色精度は、ホストPC200内において色調整を実行する色調整モジュール2024、及び色空間マッチングを実行するCMSモジュール2023における内部精度を規定するものである。これらの処理は、通常の8ビット精度で演算を行うと桁落ちや桁あふれが発生し、演算精度の低下を招く場合がある。従って、色精度として高精度を設定し、内部処理精度を例えば16ビットや32ビットに上げることが効果的である。

【0126】次に、プリンタドライバ2022が、ページ毎に各種描画コマンドや色パラメータをGDI2021より受け取ると、現在の色情報をバッファ領域に格納しておく。そして、GDI関数に基づき、描画オブジェクトの種類がテキストかイメージかグラフィックスか判

断を行う。描画オブジェクトの種類に応じて、ステップS9020で設定された、対応する色調整及び色空間マッピングを示すフラグ(CA\_\*\*\*\_flag, CMS\_\*\*\*\_flag)に基づく処理を、必要に応じてこの順番に実行する。

尚、本実施形態におけるデフォルト設定において、色調整処理はイメージオブジェクトに対してのみオンとなっているため、イメージオブジェクトのみに対して実行される(S9045)。色調整時には、図10に示した色調整パネルによって設定された色の調整方向403及び調整幅402色を読み出し、実際の色調整を指定された色精度(CAC\_\*\*\*\_flag)にて実行する。

【0127】次に、CMSモジュール2023に対して、変換処理対象となるデータ(色情報)、色空間圧縮処理タイプ、及び色精度を渡して、色空間圧縮処理結果を受け取る(S9050)。そして変換済みの色情報を、プリンタドライバ2022において対応するPDLコマンドに変換する(S9060)。

【0128】尚、オブジェクトが文字やグラフィクスである場合には、オブジェクト毎に1つの色空間圧縮処理が実行されるが、イメージである場合には、1つのオブジェクト内に複数の色データが保持されるため、その色配列情報をCMSモジュール2023に渡して一括処理を行うことにより、処理効率を向上させる。

【0129】そして、描画オブジェクトに関する色調整処理及び色空間圧縮処理を、ページが終了するまで、繰り返し実行する(S9070)。

【0130】[レンダリング処理]以下、ホストPC200における各種画像処理(レンダリング処理)の詳細について、特に色精度に基づく処理アルゴリズムについて説明する。

【0131】図15及び図16は、色精度として通常精度及び高精度がそれぞれ設定された場合における、レンダリング処理のフローチャートである。両図において示されるレンダリング処理の内容は同様であるため、対応する処理には同一ステップ番号を付すが、その処理精度が互いに異なる。両図においては、各ステップに対する入力データ及び出力データの色精度(ビット数)を併記している。以下、両図に示す処理について、ステップ毎に同時に説明する。

【0132】まず、アプリケーションで指定されたデータの色に対して、プリンタによる印刷出力において発生する色味変動を補正するための色調整処理を施す(S451)。一般に、アプリケーションによって指定される色精度はOSに依存し、8ビット精度であることが多い。

【0133】通常精度設定時(図15)における色調整処理は、以下のステップに従って内部処理精度を8ビットとして実行される。まず第1ステップにおいて、RGB空間上の8ビットデータを、HLS空間上の8ビットデータに色空間変換する。次に第2ステップにおいて、

該HLS空間上のデータに対して色調整処理を施す。そして第3ステップにおいて、色調整後のHLS空間上の8ビットデータを、RGB空間上に8ビットデータとしてマッピングする。

【0134】高精度設定時(図16)における色調整処理は、以下のステップに従って内部処理精度を16又は32ビットとして実行される。まず第1ステップにおいて、RGB空間上の8ビットデータを、HLS空間上の指定された色精度(16又は32ビット)のデータに色空間変換する。次に第2ステップにおいて、該HLS空間上の16又は32ビットデータに対して、該ビット精度のままで色調整処理を施す。そして第3ステップにおいて、色調整後のHLS空間上の16又は32ビットデータを、RGB空間上に10又は12ビットデータとしてマッピングする。

【0135】以上のようにステップS451における色調整処理が終了すると、次にステップS452において、オブジェクト毎に最適な色空間圧縮(鮮やかさ優先、色味優先、色差最小)処理が施される。

【0136】通常精度設定時(図15)における色空間圧縮処理は、図12A、Bを参照して説明したRGB→YMCK変換と同様のアルゴリズムによって行われる。即ち、RGB空間において8ビット精度による処理を行う場合を想定すると、まずRGB空間を小さな立方体に分割し、各格子点のRGBデータを8ビット精度として保持し、さらにその内部を線形に内挿補間することによって、ターゲットとなる色を算出する。

【0137】高精度設定時(図16)における色空間圧縮処理も同様に、RGB空間において12ビット精度による処理を行う場合を想定すると、まずRGB空間を小さな立方体に分割し、各格子点のRGBデータを12ビット精度として保持し、さらにその内部を線形に内挿補間する。

【0138】次にステップS453ではグレー補償処理を行う。即ち、色空間圧縮後のRGBデータにおいて、R=G=Bである無彩色データを黒単色に置き換えることによって、濁りのないグレー色を印字する。通常精度設定時(図15)及び高精度設定時(図16)においてはそれぞれ、予め置換する黒単色データを8ビット、12ビットで算出しておけば良い。

【0139】ステップS454では、グレー補償後のRGBデータを、そのままの精度でプリンタの基本トナー色であるYMCKデータに変換する。

【0140】ここでステップS455において、YMC K各色のデータに対して濃度ガンマを補正するためのガンマ補正処理が、必要であればそのままの精度で実行される。また、外部のスキャナ等を用いてプリンタ100のガンマ特性を計測し、理想特性に補正する処理もここで実行される。

【0141】最後にステップS456において、プリン



タ100のコントローラ1200で実行されるハーフトーニング処理に備えて、通常精度設定時(図15)及び高精度設定時(図16)共に、YMCK空間におけるビットデータをコントローラ1200の有するビット深さnに合わせる。

【0142】尚、図15及び図16に示すフローチャートにおいては、アルゴリズムの説明上、レンダリング処理を各ステップ毎に行うとして説明した。しかしながら、例えば色空間圧縮処理(S452)とグレー補償処理(S453)、及び色変換処理(S454)を、複数個(オブジェクト毎の色空間圧縮に対応。本実施形態においては最大3個)の、3次元(RGB)から4次元(YMCK)への変換を行うLUTによって実現することも可能である。この場合即ち、1度の変換処理(S457)によってこれらすべての演算が可能となるため、処理速度が向上する。

【0143】尚、本実施形態においてオブジェクト毎に画像処理の種類を切り換えるということは、図15や図16に示した処理の流れとして、オブジェクト別のパスを設けることに他ならない。

【0144】[プリンタコントローラ処理(ディザ処理)]以下、プリンタ100内のコントローラ1200におけるハーフトーニング処理として、特にディザ処理について詳細に説明する。

【0145】ディザ処理を説明するために、まず、8ビット(256値)の多値入力を2ビット(4値)化する場合を例として、単純多値化のアルゴリズムについて図17Aを参照して説明する。

【0146】図17Aに示すように、注目画素の入力値が64未満であれば、値0(ビット表現で'00')を出力する。同様に、注目画素の入力値が64以上128未満であれば値85('01')を、128以上192未満であれば値170('10')を、192以上255以下であれば値255('11')を出力する。

【0147】図17Aによれば即ち、入力値が属しているエリア(AREA)内部において、該エリア内の閾値(64, 128, 192)を利用し、出力がエリア両端となるような2値化処理を行う。図中の太い縦線が領域の区切りであるエリア両端を示し、その下に、実際の出力値となる8ビットレベル値( )内は2ビットレベル値)を示す。また、細い縦線がエリア内における8ビットレベルの閾値を示す。

【0148】上記単純多値化処理の説明を踏まえ、本実施形態における多値ディザ処理の一例について図17B, 図17Cを参照して説明する。図17Bは処理対象となる入力データ例を示し、図17Cはディザマトリクス例を示す。尚、コントローラ1200内において、ディザ処理はハードレンダラ9において行われ、ディザマトリクスはディザ保持部15に格納されている。

【0149】図17Bに示す注目画素データの値と、該

注目画素位置に対応するディザマトリクスの値から、該注目画素位置に適した閾値を計算し、該注目画素データをこの閾値で量子化する。ここでディザマトリクスは、4×4のパターンとしてページバッファ10上で同じパターンを繰り返す。ディザマトリクスの最大値は、255/(ビットレベル-1)となる。尚、入力データについて拡大/縮小処理を施す必要がある場合には、ページメモリ10の解像度に変換した後に、ディザ処理が施される。

【0150】本実施形態におけるディザアルゴリズムについて、図17Bを参照して詳細に説明する。

【0151】まず第1ステップにおいて、入力データにおける注目画素を読み取り、その値がどのエリアに属するかを判断する。ここで、図17Bによれば注目画素値は180であるため、図17Aに示すエリア2に属している。次に第2ステップにおいて、対応するディザマトリクスの値を読み込み、エリア2に合致する閾値に変更する。ここで、図17Cによれば対応するディザマトリクス値は74であるので、エリア2の閾値は170+74=244となる。そして第3ステップにおいて、注目画素データが閾値以上であればこのエリアの最大値を、閾値未満であれば最小値を出力値とする。ここで、注目画素値(180)<閾値(244)であるため、エリア2の最小値である170を出力する。これで注目画素に対する処理を終了し、次の画素の処理に移行する。

【0152】この処理は、ハードウェア的にはルックアップテーブルによる高速変換処理が可能である。このテーブル(ディザテーブル)としては、0~255の各入力レベルについて、4×4のディザマトリクスの各位置においてディザ変換した2ビットの出力値を予め格納しておくことによって、実現できる。この際のテーブルサイズはYMCK毎に、256×4×4×2ビット=1024バイト分が必要である。図18Bに、このディザテーブルの例を示す。同図によれば、該ディザテーブルは、0~155の入力レベル毎に、ディザマトリクス位置(x, y)に応じた2ビットの出力値を有している。該ディザテーブルは、図18Aに示すポインタによってアクセスされる。

【0153】尚、上述したディザマトリクスのサイズは、1種類のディザ表現を行う場合の例である。本実施形態においては、最大3種類のオブジェクト種別(文字、画像、図形)があるため、内部的には最低でも上記の3倍のメモリ容量を確保する必要がある。

【0154】以下、ハードレンダラ9におけるディザ処理の内容について説明する。

【0155】まずジョブの開始時点で、ホストPC200から送られるPDLあるいはJLコマンドを解析し、それぞれの描画オブジェクトに対応するディザテーブルを作成する(具体的には、対応するディザテーブルをディザ保持部15より読み出す)。そして、オブジェクト

タイプとこのテーブル間におけるリンクを形成する。

【0156】その後、各描画オブジェクトがPDLデータとして入力されるたびに、カレントのディザポイントを実際のディザテーブルに対応して設定することにより、レンダリングを実行する。

【0157】以上説明したように本実施形態によれば、複数の色処理について、その処理精度を含む処理内容を、オブジェクトの種類に応じて容易に設定できるインタフェースを提供することができる。これにより、複数種類のオブジェクトを含んだ複合カラードキュメントを、色処理や画像処理に精通していないユーザでも適切に出力することができる。この結果、多くのドキュメントは自動的に最適な画質・処理速度で出力される。尚、自動出力された結果が適切でない場合にも、簡易なインタフェースを提供しているため、所望の出力を得るためのトラブルシューティングが容易に可能であり、ユーザにとって非常に使いやすい。

【0158】尚、本実施形態においては、ユーザからの指示に応じて色空間マッピング処理をホスト側で、またハーフトーニング処理をプリンタ側で行う例について説明したが、両者の処理をすべてホスト側あるいはプリンタ側で実現しても、同様の効果が得られる。

【0159】例えば、ホストとプリンタの処理能力のバランスに基づいて、ホスト側での処理を主体とするかプリンタ側の処理を主体とするかを切り替えれば良い。尚、プリンタ側において色処理を実現する際には、対応する色パラメータをホスト側よりダウンロードする必要がある。

【0160】＜変形例1＞すべてのレンダリング処理をホスト側で実現する例について、図19を参照して説明する。図19は、本例におけるホストPC200のシステム構成を示す図である。本例は、図7に示したホストPC200のシステム構成内のスプールサブシステム2030において、プリンタ100内におけるレンダリングシステムと同等の機能を実現している。図19に示す構成において、図7と同様の構成には同一番号を付している。

【0161】図19に示すスプールサブシステム2030は、データを格納する第1のスプールファイル（実態はハードディスク）2031と、スプールファイル2031に貯えられたPDLコードを読み出し、該データに基づいてプリンタ100内のコントローラ1200と同様の印刷イメージ展開処理を行うVirtual Printer Module（以下、VPM）2032と、VPM2032が生成した、圧縮された印刷イメージデータをスプーリングする第2のスプールファイル（実態はハードディスク）2033と、VPM2032の処理の進行状況及びプリンタ1051内における処理の進行状況を監視するプロセスモニタ2034から構成される。

【0162】VPM2032は、PDL解釈部、描画処

理部、バンドメモリ、圧縮処理部によって構成されているが、これらの各処理系は上述したプリンタコントローラ1200における各処理系と対応するものであり、機能的には同等である。例えばPDL解釈部は、コントローラ1200においてPDL解析を行うコマンド解析部61に相当し、描画処理部は、コントローラ1200におけるハードレンダラ9に相当する。またバンドメモリは、ホストPC200のスプールファイル2033との組み合わせによってコントローラ1200のページバッファ10に相当し、圧縮処理部は、コントローラ1200のハードレンダラ9およびページバッファ10で行われる処理に相当するものである。また、VPM2032は、Windows（登録商標）を基本OSとする場合、プリントプロセッサと呼ばれるモジュールから起動されるプロセスとして、動作する。

【0163】本方式では、ホストPC200とプリンタ100間は圧縮されたYMCKのイメージデータが転送され、プリンタ100においては該圧縮されたYMCKデータを伸長すれば良いために処理負荷が小さく済み、低価格での実現が可能である。

【0164】＜変形例2＞すべてのレンダリング処理をプリンタ側で実現する例について、図20を参照して説明する。図20は、本例におけるプリンタコントローラ1200のシステム構成を示す図である。図20に示す構成は図2に示した構成に類似しているが、色変換ハードウェア8においてRGBからYMCK空間への変換を実行する前に、CMSモジュール8aにおいてユーザから指定された色空間圧縮処理を行う。これは、ホストPC200側で実装されたCMSモジュール2023と等価な機能である。本例によればホストPC200側の処理負荷が軽減されるため、特にホストPC200として処理能力の低い機種を使用している場合において、パフォーマンス向上の効果が得られる。

【0165】コントローラ1200に対して、ホストPC200のUI処理部2040において設定された各種情報、即ち色調整、色空間圧縮、色変換、ハーフトーンに関する情報を送出する場合、これをPDL情報、あるいはジョブ制御言語として送出することが可能である。しかし、データ伝送効率の観点から、デフォルトの設定や一度設定された項目については、プリンタコントローラ1200側においてRAMあるいはHDへキャッシュしておき、ホストPC200側からの再転送を不要とするような構成を取ることが有効である。

【0166】さらに、本実施形態ではホストPC200のUI処理部2040において、上記各種情報の設定処理を行う例について説明を行ったが、これをプリンタ100において実現することも可能である。例えば、コントローラ1200におけるパネルIOP4を利用して、プリンタ本体に装着されるパネルにおけるメニュー表示及びボタンによる項目選択を行うことにより、プリンタ



100側においてもホストPC200側と全く同等なUI処理が実現可能である。

【0167】<変形例3>本実施形態においては、オブジェクト種別あるいはページ全体の処理として、カラーマッチング、ハーフトーン、グレー補償、色調整、及び色精度を設定する例について説明したが、その他の処理についても選択的に設定することが可能である。印刷品位を決定する他の特性として、ガンマ特性が挙げられる。ガンマ特性は、色の輝度あるいは濃度の入出力の関係を示すパラメータであり、電子写真方式による印刷を行う際には、一般的にガンマ値として1.4程度の値を設定している。そこでこのガンマ値を、例えばオブジェクト毎に、予め定められた代表的な周辺機器のガンマ値（例えば1.0, 1.4, 1.5, 1.8, 2.2）に変更したり、文書全体に互って変更することも可能である。図21に、YMCCK各入力信号に対する出力濃度を示す、標準的なガンマ特性カーブを示す。このカーブに対応した1次元のLUT(Look Up Table)をYMCCKの各色にそれぞれ適用することによって、ガンマ補正を行うことができる。

【0168】さらに高度な機能として、印刷時のガンマ特性曲線を、ユーザが曲線描画ツール等を用いることによって指定し、対応するLUTによるガンマ補正を実行することも可能である。

【0169】<変形例4>本実施形態において、ヒストグラム・イコライゼーションの手法を適用することも可能である。即ち、入力画像において、RGB色空間上の各色のヒストグラムを求めて累積曲線を算出し、ヒストグラムの分布に偏りがあれば色の輝度分布を平滑化することによって、特に写真画像のトーンの改良（露出オーバー、露出不測、色かぶりなどの改良）が可能である。

【0170】本手法は、特にイメージオブジェクトに対

文字、図形オブジェクトで色数が少ない場合 → 低色精度

文字、図形オブジェクトで色数が多い場合 → 高色精度

イメージオブジェクトが低解像度+サイズが小さい → 低色精度

イメージオブジェクトが高解像度+サイズが大きい → 高色精度

<変形例7>近年、ホストPCにおけるRGBデータの処理精度を8ビットから16ビットに向上させることによって、より高精細なカラー情報処理を可能とするための提案(sRGB64)がなされており、新規16ビット精度から通常の8ビット精度へ、及びその逆に通常の8ビット精度から16ビット精度への変換が、以下に示

変換式(1): 16ビット(sRGB64) → 8ビット(sRGB)

$R0 = R(sRGB64) / 8192$

$G0 = G(sRGB64) / 8192$

$B0 = B(sRGB64) / 8192$

If  $R0, G0, B0 < 0$

$R(sRGB64) = 0$

$G(sRGB64) = 0$

$B(sRGB64) = 0$

して有効であるため、その他の文字や図形オブジェクトに対する処理は、デフォルトでオフ設定とする。

【0171】本例においては画像を2度読み込む必要があるため、一般に処理速度は低下する。従って、入力画像の全ての画素を読み込まずに一部の画素のみを読み込んで統計処理を行った後に、画像全体に対して色補正処理を行うことが有効である。また、本例の処理は色空間マッチングとは本質的に相反する処理であるため、本処理がオン設定された場合にはカラーマッチング処理は自動的にオフ(スルー)設定される。

【0172】<変形例5>本実施形態においては、オブジェクト種別として文字、イメージ、グラフィックスを例として説明したが、オブジェクト種別としてはさらに、グラデーションオブジェクト等も追加することが可能である。この場合、グラデーションパターンの色空間を通常のRGB色空間等ではなく、例えばCIELabやCIEXYZなどの均等色空間とすることにより、滑らかな色味変化が実現可能となる。従ってプリンタ内の色変換ハードウェア8においては、CIELabからYMCCKへの変換処理を実行する。

【0173】<変形例6>本実施形態においては、各オブジェクト種に対する色精度の指定を、UIによって明示的に行なう例について説明した。本例では、例えばプリンタドライバ2022においてスプールファイル2031を作成する際に、各種オブジェクトに対する色の情報(例えば文字や図形オブジェクトに対する色数、イメージオブジェクトのサイズ+解像度等)に基づいて、ページ全体のオブジェクトに適用すべき最適な色精度を判定し、色制御情報としてPDLコマンドに付加する。この色精度の判定例を以下に示す。

【0174】

式(1)及び(2)のように提案されている。ただし、該演算式においては16ビット精度をフルに活用するものではなく、13ビット(8192レベル)精度を維持するものである。

【0175】

```

Else if  $0 \leq R0, G0, B0 < 0.00304$ 
  R (sRGB) =  $12.92 \times R0 \times 255$ 
  G (sRGB) =  $12.92 \times G0 \times 255$ 
  B (sRGB) =  $12.92 \times B0 \times 255$ 
Else if  $0.00304 \leq R0, G0, B0 < 1$ 
  R (sRGB) =  $(10.55 \times R0(1.0/2.4) - 0.055) \times 255$ 
  G (sRGB) =  $(10.55 \times G0(1.0/2.4) - 0.055) \times 255$ 
  B (sRGB) =  $(10.55 \times B0(1.0/2.4) - 0.055) \times 255$ 
Else
  R (sRGB) = 255
  G (sRGB) = 255
  B (sRGB) = 255

```

変換式(2) : 8ビット(sRGB) → 16ビット(sRGB64)

```

If  $0 \leq R(sRGB), G(sRGB), B(sRGB) < 10$ 
  R (sRGB64) =  $2.4865 \times R(sRGB)$ 
  G (sRGB64) =  $2.4865 \times G(sRGB)$ 
  B (sRGB64) =  $2.4865 \times B(sRGB)$ 
Else
  R (sRGB64) =  $[(R(sRGB) + 14.025) / 269.025]^{2.4} \times 8192$ 
  G (sRGB64) =  $[(G(sRGB) + 14.025) / 269.025]^{2.4} \times 8192$ 
  B (sRGB64) =  $[(B(sRGB) + 14.025) / 269.025]^{2.4} \times 8192$ 

```

本実施形態においては、ユーザが作成したデータの色精度(8又は16ビット)と、内部色処理精度(ノーマル又は高精細)の関係に基づいて、オブジェクト毎、あるいはオブジェクト全体に適用する色処理を以下のように決定する。

【0176】ケース1) 入力がノーマルなRGB8ビットで、処理精度がノーマルであれば、上述した図15に示すような、全色処理を全て8ビット精度によって行う。このケースは、文字オブジェクトのように高い色精度を必要としない場合に、高速印刷を可能とする。

【0177】ケース2) 入力が高詳細なRGB16ビットで、処理精度も高精細であれば、図22に示すように、ハーフトーニング処理までの内部処理を全て10又は12ビット以上の精度で処理する。このケースは、イメージやグラデーションのように微妙な色相の変化を再現する必要があるオブジェクトに対して有効である。ただし、内部処理的にはディスプレイリストのサイズが増大したり、レンダリングの時間がかかったりするため、全てのデータに適用すべきではない。

【0178】尚、図22に示すフローチャートによれば、色調整処理(S451)及び色空間圧縮処理(S452)において、16ビットの入力情報に対して16ビット精度での演算を可能とする点が、上述した図16とは異なる。図16に示す色調整処理(S451)及び色空間圧縮処理(S452)においては、12ビット精度による演算を行なうものの、内部処理としてはやはり桁

落ちや桁あふれが発生する。そこで図22に示す16ビット精度処理を行うことにより、色精度の低下が軽減される。

【0179】尚、図22のステップS454に示す色変換処理においては、本実施形態で示したように、入力グリッド数としては17あるいは33程度が適当であるため、桁落ちが発生する可能性がある。

【0180】ケース3) 入力が高詳細なRGB16ビットで、処理精度がノーマルであれば、上述した図15に示す処理を実行する。この場合、ステップS451の色調整処理を実行する前に、色変換式(1)によって色精度を16ビットから8ビットに落としておく必要がある。

【0181】ケース4) 入力がノーマルなRGB8ビットで、処理精度が高精細であれば、上述した図22に示す処理を実行する。この場合、ステップS452の色空間圧縮処理を実行する前に、色変換式(2)によって色精度を8ビットから16ビットに拡張しておく必要がある。

【0182】以上の4つのケースで示した色処理を、表7にまとめて示す。即ち、入力データの色精度と内部処理精度とに基づいて、表7に示す色関係処理をオブジェクト毎、あるいはオブジェクト全体に適用する。

【0183】

【表7】

|      | 16bit              | 8bit               |
|------|--------------------|--------------------|
| ノーマル | 図15+色変換式1 (case 3) | 図15 (case 1)       |
| 高精細  | 図22 (case 2)       | 図22+色変換式2 (case 4) |

## 【0184】

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0185】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0186】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

## 【0187】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、簡便なユーザインタフェースによって、ユーザの要望する高詳細かつ高速な画像処理を実現することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施形態における画像処理システムの概略構成を示す図である。

【図2】プリンタコントローラのシステム構成を示す図である。

【図3】プリンタエンジンの構成を示す図である。

【図4】プリンタエンジンにおける光学系の詳細構成を示す図である。

【図5】濃度補正におけるパッチパターン例を示す図で

ある。

【図6】濃度補正処理のアルゴリズムを説明する図である。

【図7】ホストPCにおけるシステム構成を示す図である。

【図8】色空間マッチング処理の方式を示す図である。

【図9A】ディザ処理の方式を説明する図である。

【図9B】ディザ処理の方式を説明する図である。

【図9C】ディザ処理の方式を説明する図である。

【図10】色調整処理を設定するユーザインタフェース例を示す図である。

【図11】HLS色モデルにおける色調整処理を説明する図である。

【図12A】色変換処理のアルゴリズムを説明する図である。

【図12B】色変換処理のアルゴリズムを説明する図である。

【図13】プリンタドライバの処理手順を示すフローチャートである。

【図14A】印刷品位の自動設定を行うユーザインタフェース例を示す図である。

【図14B】印刷品位の手動設定を行うユーザインタフェース例を示す図である。

【図15】通常精度設定時における色処理全般を示すフローチャートである。

【図16】高精度設定時における色処理全般を示すフローチャートである。

【図17A】ディザ処理を説明する図である。

【図17B】ディザ処理を説明する図である。

【図17C】ディザ処理を説明する図である。

【図18A】ディザ処理のハードウェアによる実現を説明する図である。

【図18B】ディザ処理のハードウェアによる実現を説明する図である。

【図19】変形例1におけるホストPCのシステム構成を示す図である。

【図20】変形例2におけるプリンタコントローラのシステム構成を示す図である。

【図21】ガンマ特性を示す図である。

【図22】16ビット高精度設定時における色処理全般を示すフローチャートである。

## 【符号の説明】

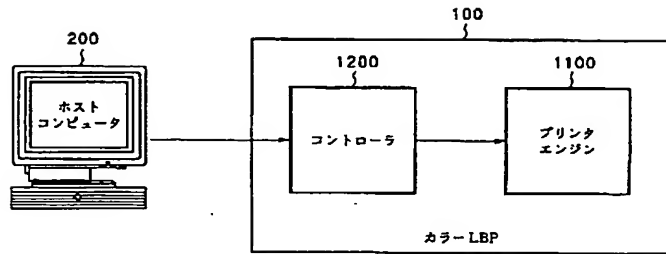
100 プリンタ

200 ホストコンピュータ

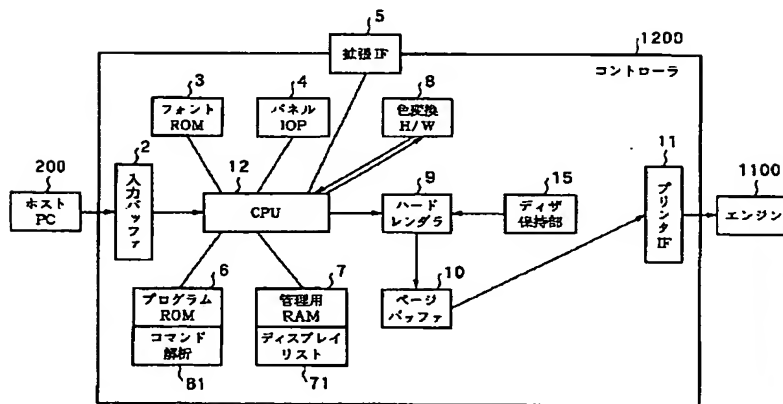
1100 プリンタエンジン

1200 プリンタコントローラ

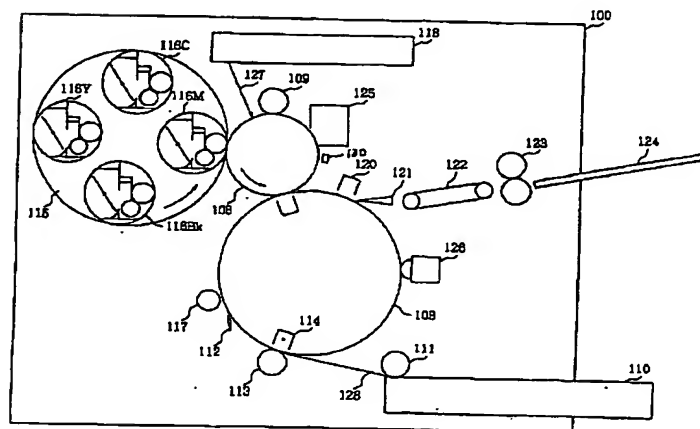
【図1】



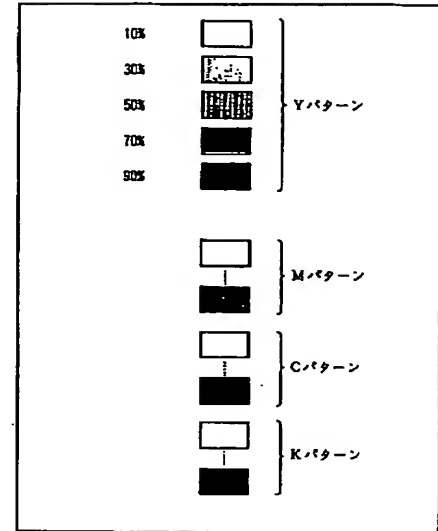
【図2】



【図3】



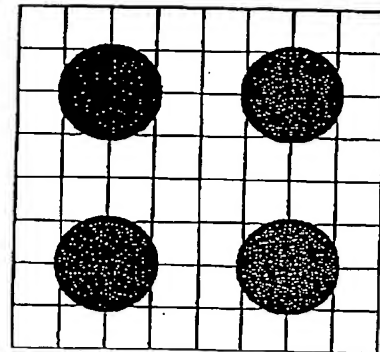
【図5】



【図9C】

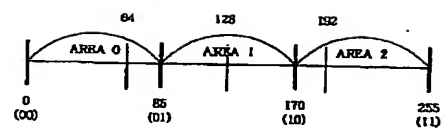
解像度ディザ

(4 \* 4 ベースの中央成長+分散)

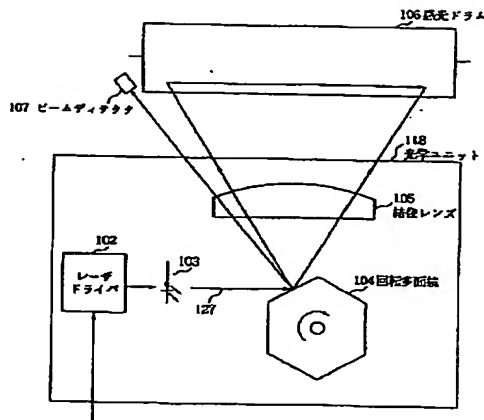


150線相当

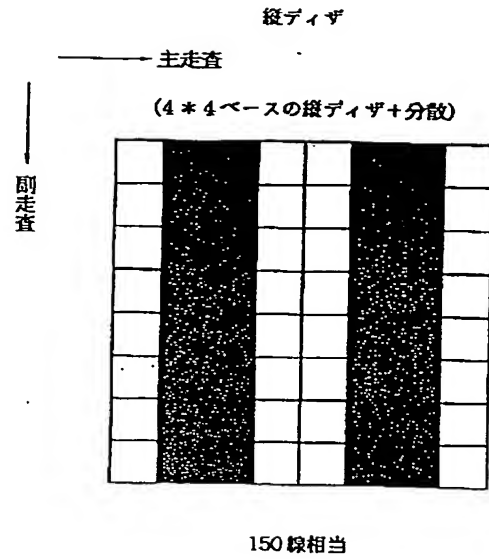
【図17A】



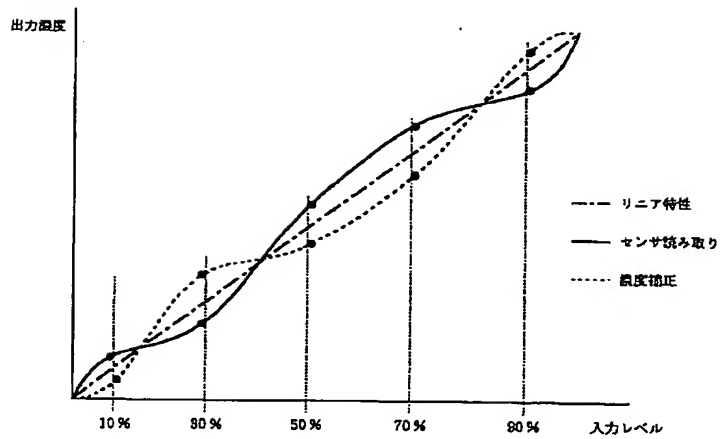
【図 4】



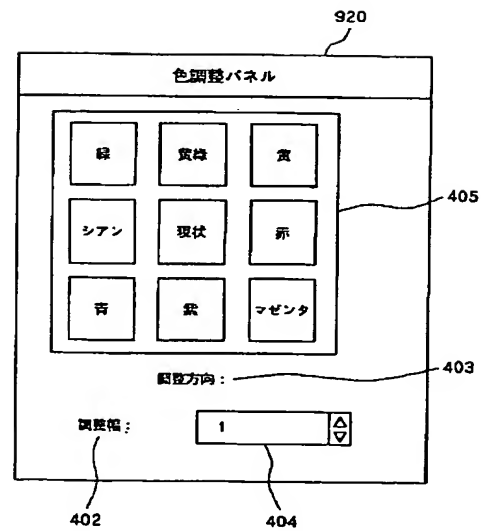
【図 9 A】



【图6】



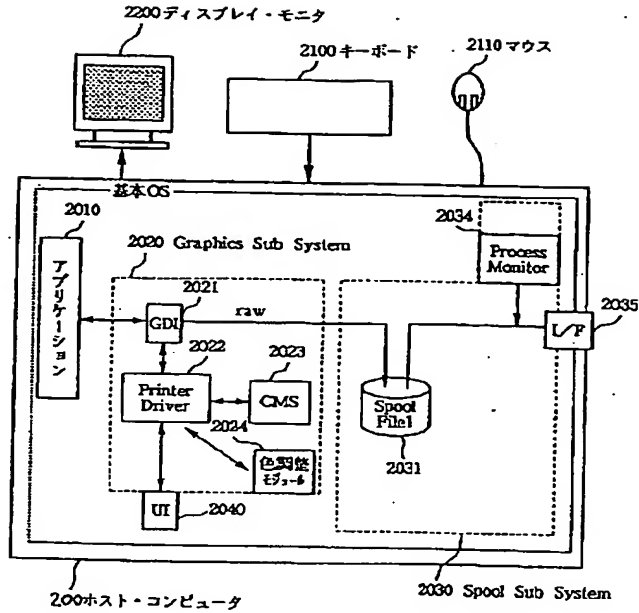
【図 10】



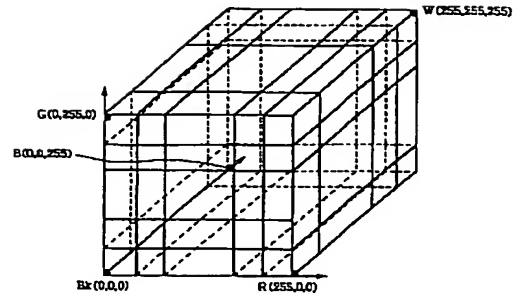
【図 18 A】



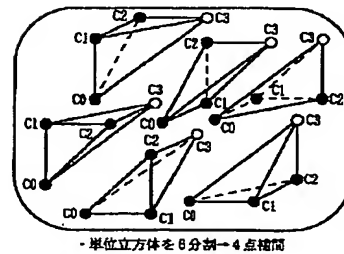
【図7】



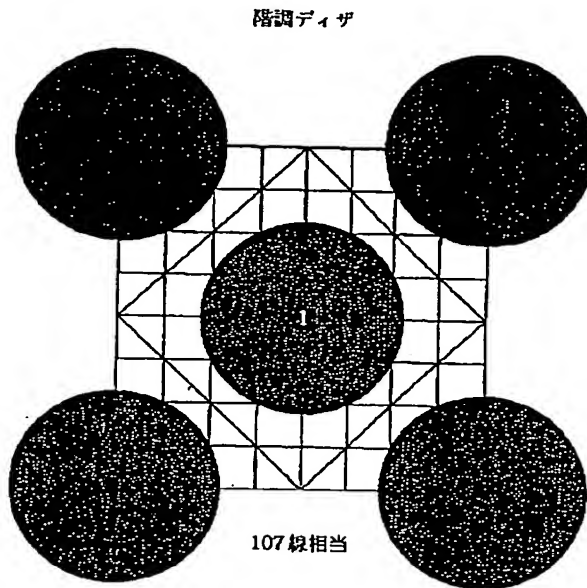
【図12A】



【図12B】



【図9B】



(一般的な45度スクリーン)

【図17B】

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 180 | 60  | 100 | 125 |
| 156 | 130 | 60  | 115 |
| 128 | 190 | 90  | 203 |
| 106 | 80  | 87  | 77  |

入力データ

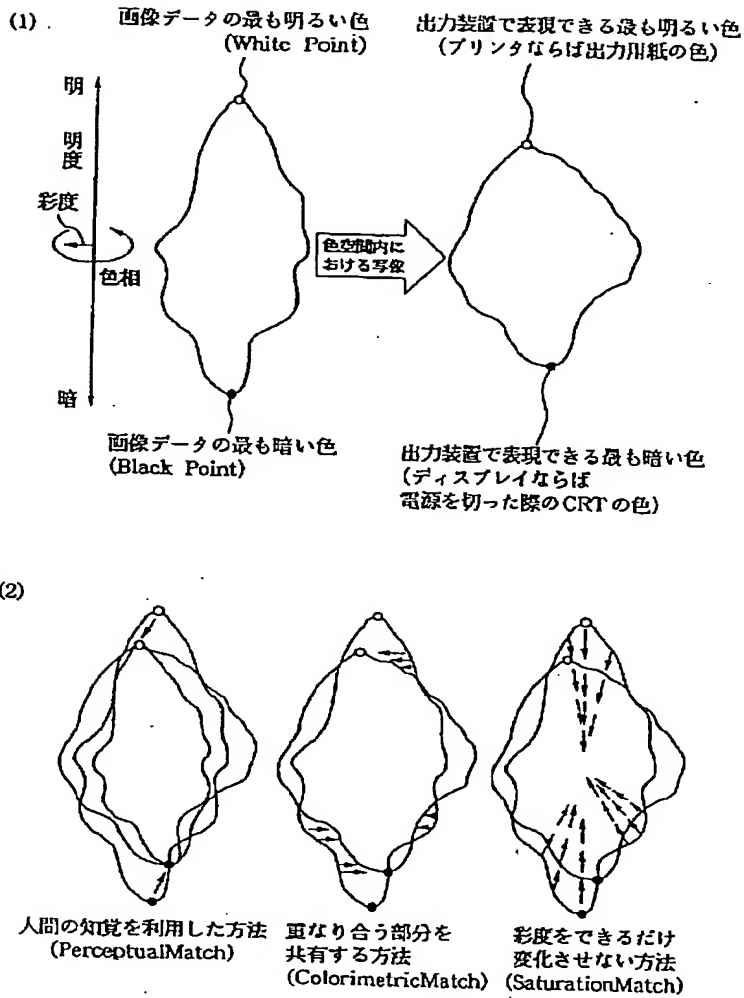
色目数表

【図17C】

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 74 | 53 | 32 | 80 |
| 23 | 5  | 11 | 58 |
| 45 | 21 | 16 | 37 |
| 65 | 43 | 64 | 85 |

ディザマトリックス  
(各要素は255/3を超えない)

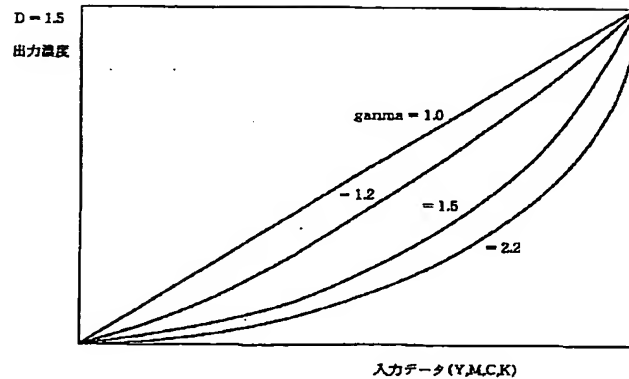
【図8】



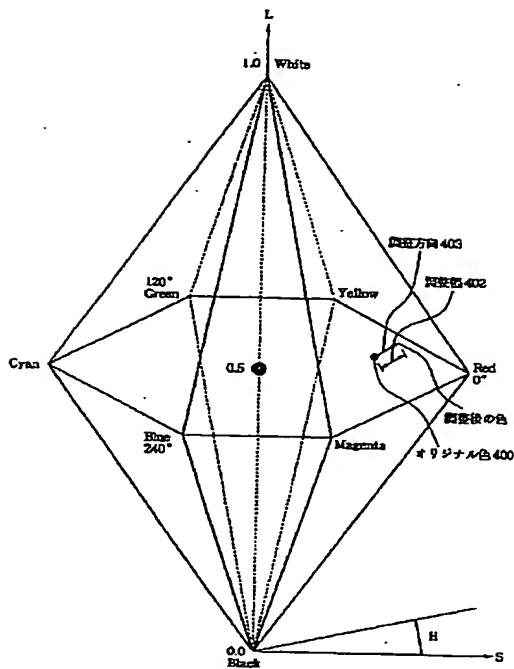
【図18B】

|       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0入力   | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 1.0 | 3.0 | 3.1 | 3.2 | 3.3 |
| 255入力 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 1.0 | 3.0 | 3.1 | 3.2 | 3.3 |

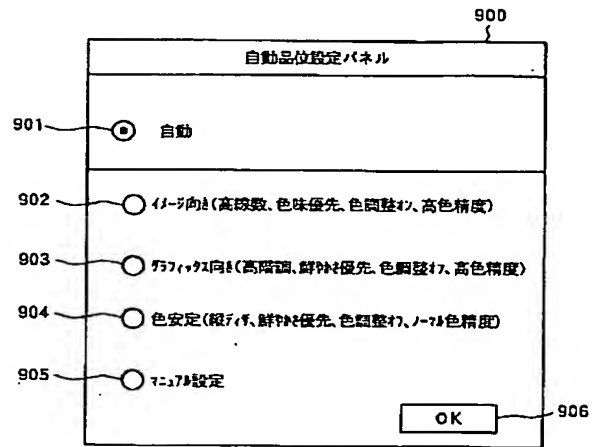
【図21】



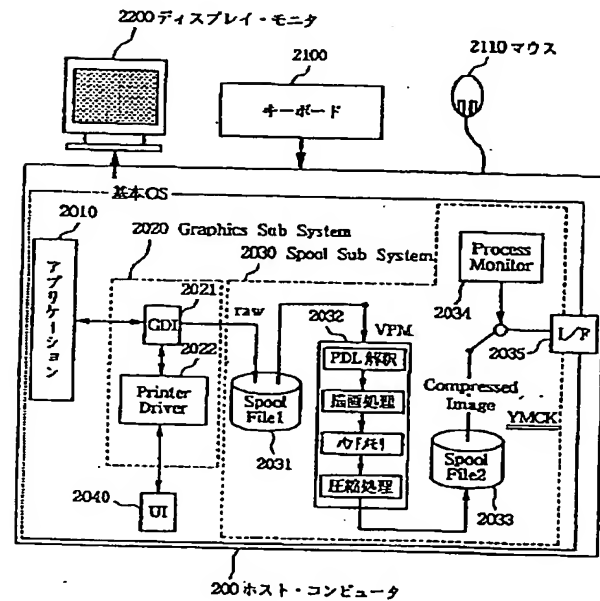
【図11】



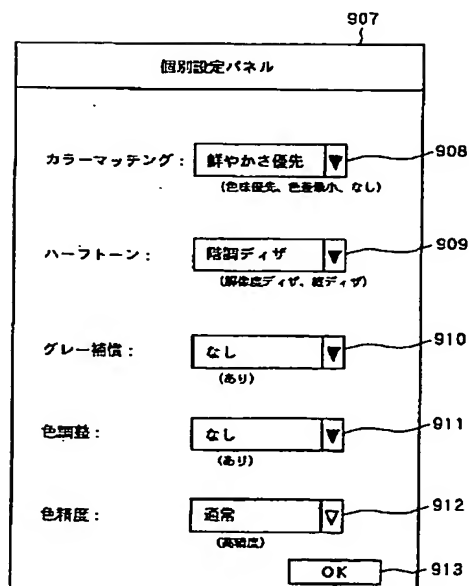
【図14A】



【図19】

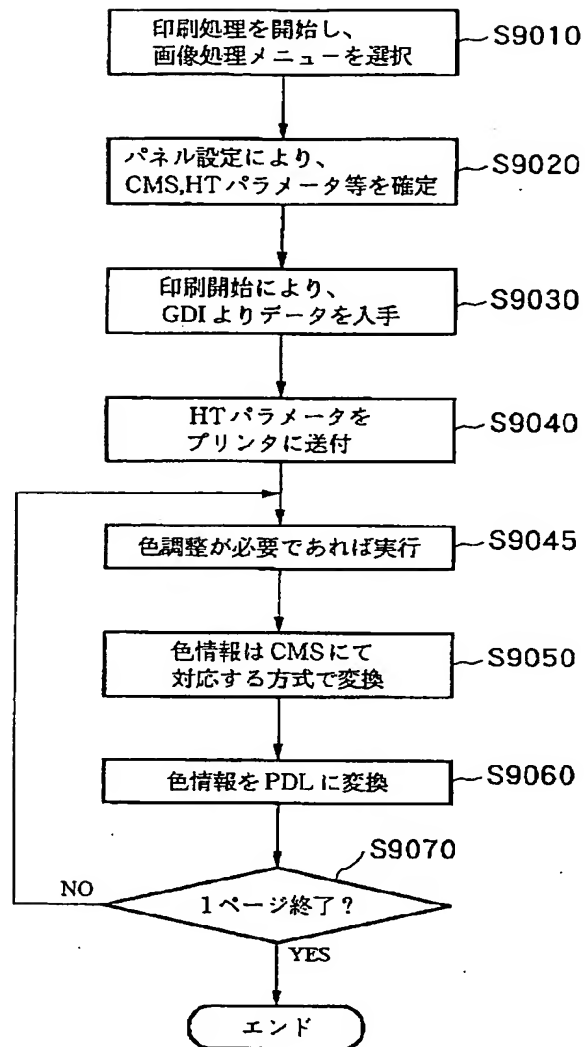


【図14B】

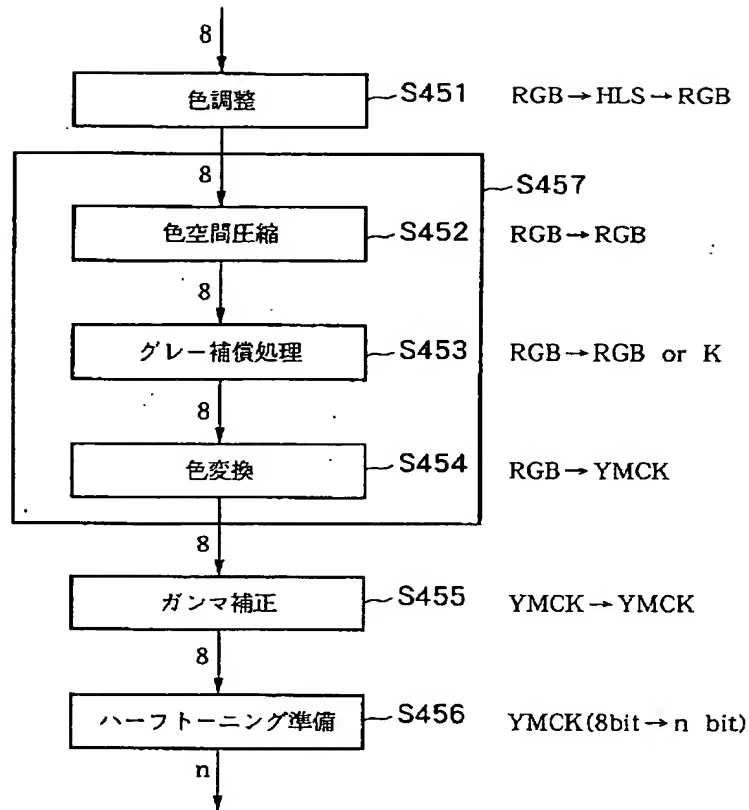




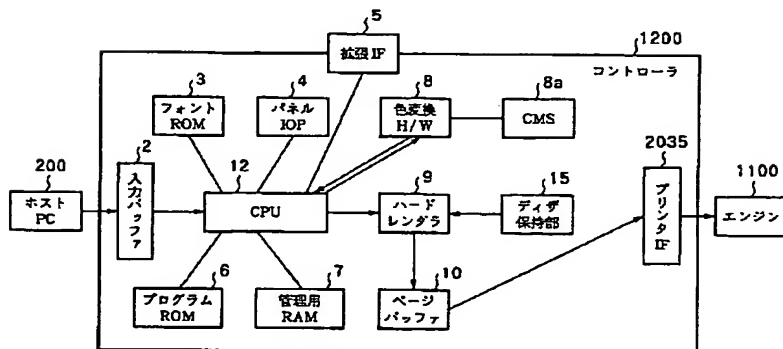
【図13】



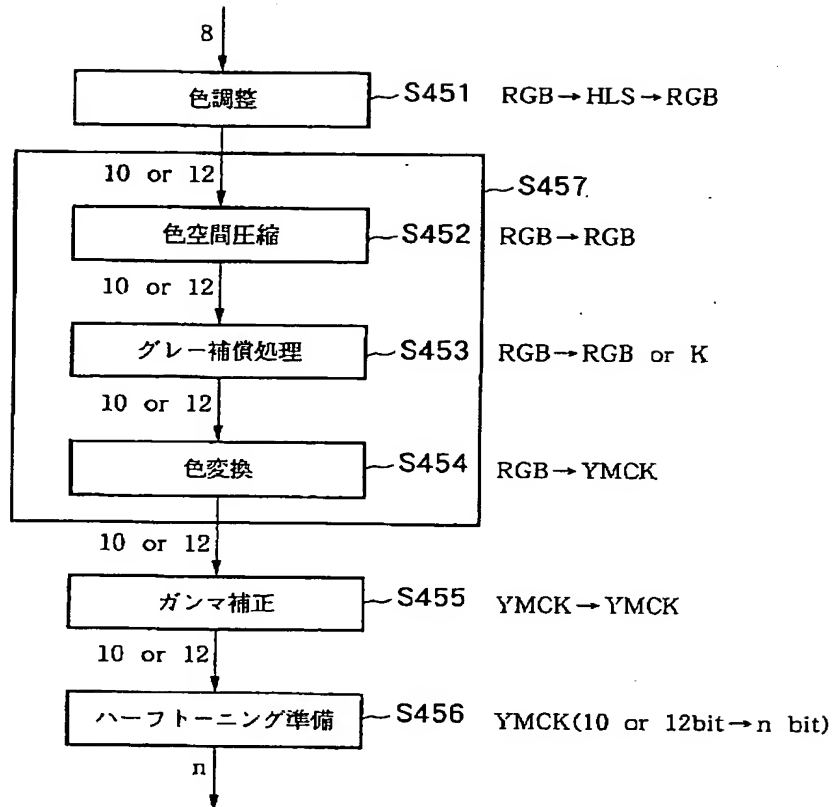
【図15】



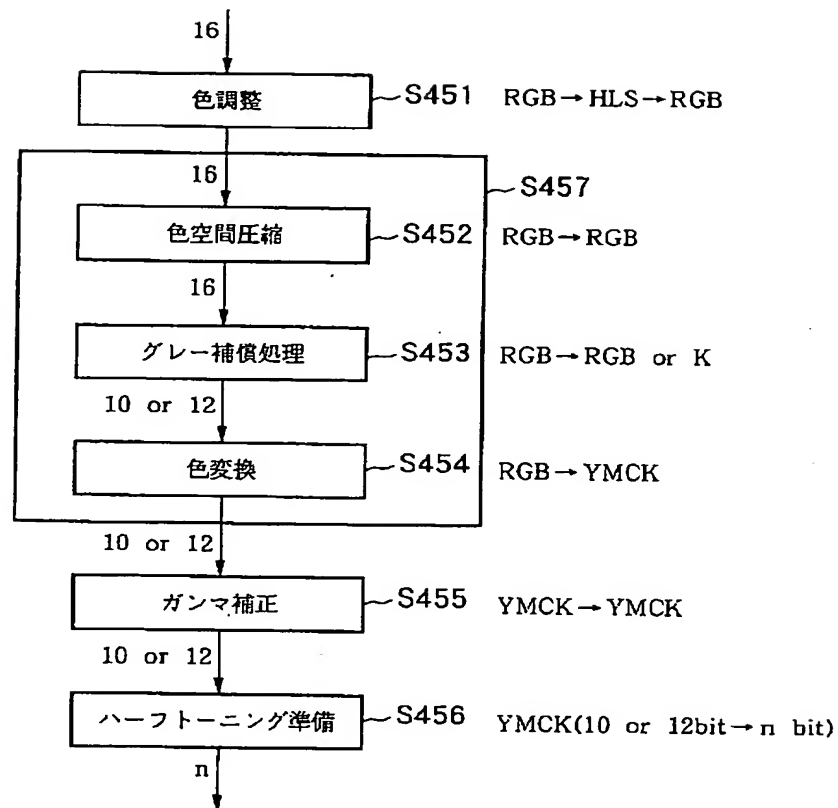
【図20】



【図16】



【図22】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA11 EC76 EC80 EE03  
 5B021 AA01 LG08 PP04  
 5B057 BA26 CE14 CE17 CE18  
 5C077 MP06 MP08 NN08 PP15 PP32  
 PP33 PP35 PP37 PQ08 PQ19  
 PQ23 RR02 RR05 SS05 TT03  
 TT05  
 5C079 HB01 HB03 HB06 HB12 LA12  
 LA31 LB02 MA19 NA03 NA11  
 NA29 PA03